

**METHOD FOR DETECTING CHARGED STATE OF BATTERY,
METHOD FOR AUTOMATICALLY STOPPING AND STARTING ENGINE
FOR VEHICLE UTILIZING THE SAME, DEVICE FOR DETECTING
CHARGED STATE OF ENGINE FOR VEHICLE PROVIDED
THEREWITH BATTERY, AND DEVICE FOR AUTOMATICALLY
STOPPING AND STARTING**

Patent Number: JP2001004724
Publication date: 2001-01-12
Inventor(s): IMAI ATSUSHI;; NAGATA TETSUYA
Applicant(s): DENSO CORP
Requested Patent: ☐ JP2001004724
Application Number: JP19990179807 19990625
Priority Number(s):
IPC Classification: G01R31/36; H01M10/48; H02J7/00; H02J7/04
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the cost required for detecting the charged state of a secondary battery by eliminating the need of separately providing a current detecting element at the time of detecting the charged state of the secondary battery.

SOLUTION: In a nonvolatile memory 13, the data about the average current consumption of loads 4-1 to 4-n and an ECU 9 and the data indicating the discharge characteristic of an on-vehicle battery 1 are stored. A microcomputer 10 in the ECU 9 detects the presence/absence of conduction to the loads 4-1 to 4-n and estimates the discharge current of the battery 1 based on the detected results and the data about the average current consumption stored in the memory 13. The microcomputer 10 detects the charged state (SOC) of the battery 1 based on the relation among the estimated discharge current, the terminal voltage and temperature of the battery 1, and the data indicating the discharge characteristic the battery 1 stored in the memory 13, and controls the operations of an engine 5 based on the detected results.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-4724
(P2001-4724A)

(43)公開日 平成13年1月12日(2001.1.12)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 1 R 31/36		G 0 1 R 31/36	A 2 G 0 1 6
H 0 1 M 10/48		H 0 1 M 10/48	P 5 G 0 0 3
H 0 2 J 7/00		H 0 2 J 7/00	P 5 H 0 3 0
7/04		7/04	L

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 10 頁)

(21)出願番号	特願平11-179807	(71)出願人	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22)出願日	平成11年6月25日(1999.6.25)	(72)発明者	今井 敦志 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72)発明者	永田 哲也 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(74)代理人	100071135 弁理士 佐藤 強

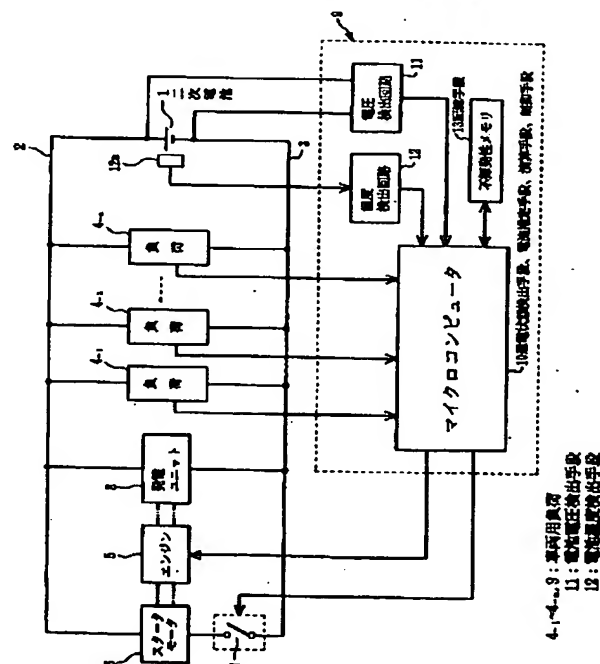
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池の充電状態検出方法及びその検出方法を利用した車両用エンジンの自動停止始動方法並びに電池の充電状態検出装置及びその検出装置を備えた車両用エンジンの自動停止始動装置

(57) 【要約】

【課題】 二次電池の充電状態を検出する際に電流検出のための素子を別途に設ける必要をなくし、その充電状態の検出に必要なコストを低減すること。

【解決手段】 不揮発性メモリ 13 には、負荷 4-1~4-n 及び ECU 9 の平均消費電流についてのデータと、車載バッテリー 1 の放電特性を示すデータが記憶される。ECU 9 内のマイクロコンピュータ 10 は、負荷 4-1~4-n に対する通電の有無を検出し、その検出結果と不揮発性メモリ 13 に記憶された平均消費電流データに基づいて車載バッテリー 1 の放電電流を推定する。マイクロコンピュータ 10 は、推定した放電電流、車載バッテリー 1 の端子電圧及び温度と、不揮発性メモリ 13 に記憶された放電特性データとの関係に基づいて車載バッテリー 1 の充電状態 (SOC) を検出し、その検出結果に基づいてエンジン 5 の動作制御を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 負荷に通電するように設けられた二次電池の充電状態を検出する方法において、前記負荷の平均消費電流並びに前記二次電池の放電特性を予め求めておき、前記負荷に通電した状態での前記二次電池の放電電流を当該負荷に対する通電の有無及び前記予め求めておいた平均消費電流に基づいて推定すると共に、その推定結果及び前記二次電池の実際の端子電圧並びに温度と前記予め求めておいた二次電池の放電特性との比較に基づいて、当該二次電池の充電状態を検出することを特徴とする電池の充電状態検出方法。

【請求項 2】 所定の停止条件が成立したときに車両用のエンジンを自動的に停止させると共に、所定の始動条件が成立したときに前記エンジンを自動的に始動させるようにした車両用エンジンの自動停止始動方法において、車両用負荷に通電するために搭載され且つ前記エンジンの動作状態で充電されるように構成された二次電池の充電状態を前記請求項 1 記載の方法で検出し、自動停止された状態の前記エンジンを、上記方法で検出した前記二次電池の充電状態に応じて始動及び停止させる制御を行うことを特徴とする車両用エンジンの自動停止始動方法。

【請求項 3】 所定の停止条件が成立した状態において、前記二次電池の充電状態が第 1 の設定値よりも小さい場合には、前記エンジンの自動的な停止制御を抑制することを特徴とする請求項 2 記載の車両用エンジンの自動停止始動方法。

【請求項 4】 前記エンジンが自動停止された状態において、前記二次電池の充電状態が第 2 の設定値より小さくなったときには、そのエンジンを再始動することを特徴とする請求項 2 または 3 記載の車両用エンジンの自動停止始動方法。

【請求項 5】 請求項 4 記載の車両用エンジンの自動停止始動方法において、前記二次電池の充電状態が前記第 2 の設定値より小さくなるのに応じて前記エンジンを再始動したときには、その後の所定時間だけエンジンの停止制御を禁止することを特徴とする車両用エンジンの自動停止始動方法。

【請求項 6】 負荷に通電するように設けられた二次電池と、前記負荷に対する通電の有無を検出する通電状態検出手段と、前記負荷の平均消費電流並びに前記二次電池の放電特性を記憶した記憶手段と、前記負荷に通電した状態での前記二次電池の放電電流を、前記通電状態検出手段による検出結果並びに前記記憶手段に記憶されている平均消費電流に基づいて推定する電流推定手段と、

前記二次電池の端子電圧を検出する電池電圧検出手段と、

前記二次電池の温度を検出する電池温度検出手段と、前記電流推定手段が推定した放電電流及び前記電池電圧検出手段による検出電圧並びに前記電池温度検出手段による検出温度と、前記記憶手段に記憶されている前記二次電池の放電特性とに基づいて、当該二次電池の充電状態を検出する演算手段とを備えたことを特徴とする電池の充電状態検出装置。

【請求項 7】 所定の停止条件が成立したときに車両用のエンジンを自動的に停止させると共に、所定の始動条件が成立したときに前記エンジンを自動的に始動させる制御を行う制御手段を備えた車両用エンジンの自動停止始動装置において、車両用負荷に通電するために搭載され且つ前記エンジンの動作状態で充電されるように構成された二次電池の充電状態を前記請求項 6 記載の装置で検出し、前記制御手段は、自動停止された状態の前記エンジンを、上記装置で検出した前記二次電池の充電状態に応じて始動及び停止させる制御を行うことを特徴とする車両用エンジンの自動停止始動装置。

【請求項 8】 前記制御手段は、所定の停止条件が成立した状態において、前記二次電池の充電状態が第 1 の設定値よりも小さい場合には、前記エンジンの自動的な停止制御を抑制することを特徴とする請求項 7 記載の車両用エンジンの自動停止始動装置。

【請求項 9】 前記制御手段は、前記エンジンが自動停止された状態において、前記二次電池の充電状態が第 2 の設定値より小さくなったときには、そのエンジンを再始動することを特徴とする請求項 7 または 8 記載の車両用エンジンの自動停止始動装置。

【請求項 10】 請求項 9 記載の車両用エンジンの自動停止始動装置において、前記制御手段は、前記二次電池の充電状態が前記第 2 の設定値より小さくなるのに応じて前記エンジンを再始動したときには、その後の所定時間だけエンジンの停止制御を禁止することを特徴とする車両用エンジンの自動停止始動装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、二次電池の充電状態を検出するための方法、及びその検出方法を利用した車両用エンジンの自動停止始動方法、並びに二次電池の充電状態を検出するための装置、及びその検出装置を備えた車両用エンジンの自動停止始動装置に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】 従来より、二次電池の充電状態（SOC：State Of Charge）、つまり二次電池の残存容量を検出するための手段として、例えば特開平 8-43504 号公報に記載されているように、電池

電圧と充電状態との関係を用いる手段が知られている。このような手段では、負荷特性が電池の放電電圧特性に及ぼす影響を補正するために、電池電流を検出する必要があるが、この電流を検知する手段としては、ホール素子を利用した電流センサや、シャント抵抗を用いることが一般的となっている。しかしながら、電流センサを用いる構成では、そのセンサのコストが高くなるという問題点があり、また、シャント抵抗を用いる構成では、そのシャント抵抗での電力損失が増大すると共に、ジュール熱による発熱が大きくなるばかりか、ショート防止のための絶縁構造のコストが高くなるという問題点があった。

【0003】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、二次電池の充電状態を検出する際に電流検出のための素子を別途に設ける必要がなくなつて、その充電状態の検出に必要なコストを低減できるなどの効果を奏する電池の充電状態検出方法及びその検出方法を利用した車両用エンジンの自動停止始動方法並びに電池の充電状態検出装置及びその検出装置を備えた車両用エンジンの自動停止始動装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の電池の充電状態検出方法によれば、二次電池から通電される負荷の平均消費電流を予め求めておき、その負荷に通電した状態での二次電池の放電電流を、当該負荷に対する通電の有無及び上記平均消費電流に基づいて推定するようにしており、このように推定した平均消費電流、二次電池の実際の端子電圧及び温度と、予め求めておいた二次電池の放電特性との比較に基づいて、当該二次電池の充電状態を検出するようにしている。このため、二次電池の放電電流を検出するための素子を別途に設ける必要がなくなつて、二次電池の充電状態の検出に必要なコストを低減できるようになる。

【0005】請求項2記載の車両用エンジンの自動停止始動方法によれば、所定の停止条件が成立したときに車両用のエンジンを自動的に停止させる一方で、この停止状態から所定の始動条件が成立したときにエンジンを自動的に始動させるものであり、これにより燃料を節約し、排気ガスを低減できるようになる。但し、エンジン停止時において、車両用負荷（ストップランプ、ヘッドランプ、ワイパ、電動ファンなど）が動作されている場合には、これに通電するための二次電池の容量が次第に低下するという事情がある。

【0006】この場合、請求項2記載の車両用エンジンの自動停止始動方法では、エンジンが自動停止された状態では、前記二次電池の充電状態を前記請求項1記載の方法と同様に検出し、その検出結果に応じてエンジンを自動始動及び自動停止させる制御を行うようにしている。これにより、例えば、二次電池の容量が低下した場

合には、当該エンジンを再始動して二次電池の極端な消耗を抑制したり、或いは、このようなエンジンの再始動後に二次電池の充電が不要になった場合にエンジンを再度停止して、燃料節約や排気ガスの放出を抑制するという制御を行い得るようになる。この場合にも、二次電池の充電状態を検出するために、その放電電流を検出するための素子を別途に設ける必要がなくなるから、エンジンの自動停止始動制御を行うシステムのコストを低減できるようになる。

【0007】請求項3記載の車両エンジンの自動停止始動方法によれば、所定の停止条件が成立した状態、つまり本来であればエンジンが自動的に停止される状態において、二次電池の充電状態が第1の設定値よりも小さい場合には、上記エンジンの自動的な停止制御が抑止されるようになるから、二次電池の容量が不足している状態でエンジンが停止されることに起因して、その二次電池の消耗が過度に進行する事態を未然に防止できるようになる。

【0008】請求項4記載の車両エンジンの自動停止始動方法によれば、所定の停止条件が成立してエンジンが自動停止された状態において、二次電池の充電状態が第2の設定値より小さくなったときには、そのエンジンが再始動されるから、二次電池の消耗が過度に進行する事態を効果的に防止できるようになる。

【0009】請求項5記載の車両エンジンの自動停止始動方法によれば、上記のように二次電池の充電状態が第2の設定値より小さくなるのに応じてエンジンが再始動されたときには、その後の所定時間だけエンジンの停止制御が禁止されるから、その間に二次電池の充電が進行するようになって、二次電池の消耗を確実に防止できることになる。

【0010】請求項6記載の電池の充電状態検出装置によれば、二次電池から負荷に通電された状態では、その二次電池の放電電流が電流推定手段において推定される。この推定は、通電状態検出手段による検出結果並びに記憶手段に予め記憶されている負荷の平均消費電流に基づいて行われる。演算手段は、このように推定された二次電池の放電電流及び電池電圧検出手段が検出した二次電池の端子電圧並びに電池温度検出手段が検出した二次電池の温度と、前記記憶手段に予め記憶されている二次電池の放電特性とに基づいて、当該二次電池の充電状態を検出するようになる。このため、二次電池の放電電流を検出するための素子を別途に設ける必要がなくなつて、二次電池の充電状態の検出に必要なコストを低減できるようになる。

【0011】請求項7記載の車両用エンジンの自動停止始動装置によれば、制御手段が、所定の停止条件が成立したときに車両用のエンジンを自動的に停止させる一方で、この停止状態から所定の始動条件が成立したときにエンジンを自動的に始動させる制御を行うようになり、

これにより燃料を節約し、排気ガスを低減できるようにする。但し、エンジン停止時において、車両用負荷（ストップランプ、ヘッドランプ、ワイパ、電動ファンなど）が動作されている場合には、これに通電するための二次電池の容量が次第に低下するという事情がある。

【0012】この場合、請求項7記載の車両用エンジンの自動停止始動装置では、エンジンが自動停止された状態では、前記制御手段が、前記二次電池の充電状態を前記請求項6記載の装置と同様に検出し、その検出結果に応じてエンジンを始動及び停止させる制御を行うようになる。これにより、例えば、二次電池の容量が低下した場合には、当該エンジンを再始動して二次電池の極端な消耗を抑制したり、或いは、このようなエンジンの再始動後に二次電池の充電が不要になった場合にエンジンを再度停止して、燃料節約や排気ガスの放出を抑制するという制御を行い得るようになる。この場合にも、二次電池の充電状態を検出するために、その放電電流を検出するための素子を別途に設ける必要がなくなるから、装置コストを低減できるようになる。

【0013】請求項8記載の車両エンジンの自動停止始動装置によれば、制御手段は、所定の停止条件が成立した状態、つまり本来であればエンジンを自動的に停止させる状態において、二次電池の充電状態が第1の設定値よりも小さい場合には、上記エンジンの自動的な停止制御を抑止するようになるから、二次電池の容量が不足している状態でエンジンが停止されることに起因して、その二次電池の消耗が過度に進行する事態を未然に防止できるようになる。

【0014】請求項9記載の車両エンジンの自動停止始動装置によれば、制御手段は、所定の停止条件が成立するのに応じてエンジンを自動停止させた状態において、二次電池の充電状態が第2の設定値より小さくなったときには、そのエンジンを再始動させるから、二次電池の消耗が過度に進行する事態を効果的に防止できるようになる。

【0015】請求項10記載の車両エンジンの自動停止始動装置によれば、制御手段は、上記のように二次電池の充電状態が第2の設定値より小さくなるのに応じてエンジンを再始動させたときには、その後の所定時間だけエンジンの停止制御を禁止するから、その間に二次電池の充電が進行するようになって、二次電池の消耗を確実に防止できることになる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明をエンジンの自動停止始動機能を備えた自動車に適用した一実施例について図面を参照しながら説明する。図1には、自動車の要部（本発明の要旨に関係した部分）の構成が機能ブロックの組み合わせにより概略的に示されている。この図1において、車載バッテリー1（二次電池に相当）は、そのプラス側及びマイナス側端子がそれぞれ電源ライン2及び

3に接続されており、この電源ライン2及び3間に、 n 個の負荷4-1、4-2、……、4- n （車両用負荷に相当）が並列に接続されている。また、電源ライン2及び3間には、自動車用のエンジン5のためのスタータモータ6とスタータスイッチ7との直列回路が接続されている。

【0017】発電ユニット8は、エンジン5によりベルト伝達機構を介して駆動されるオルタネータの他に、整流用ダイオードやレギュレータなど含んで構成されたもので、その駆動状態で電源ライン2及び3間に直流出力を供給するようになっており、これにより車載バッテリー1のフロート充電並びに負荷4-1、4-2、……、4- n に対する通電が行われるようになっている。

【0018】尚、車載バッテリー1は、自動車の走行中にはほとんどの場合において発電ユニット8により充電されており、エンジン5の後述する自動停止始動機能が働いて当該エンジン5が停止されている状態時、エンジン5の始動時、並びにエンジン5の低回転時のように発電ユニット8の出力が不足する場合のみ、電源ライン2及び3間に電力を供給するようになっている。

【0019】ECU9（車両用負荷に相当）は、電源ライン2及び3間に接続された図示しない定電圧電源回路を備えており、この定電圧電源回路を通じて内部の各回路素子の電源を得る構成となっている。このECU9の中核をなすマイクロコンピュータ10（通電状態検出手段、電流推定手段、演算手段、制御手段に相当）は、前記負荷4-1、4-2、……、4- n のオンオフ状態（通電の有無）を図示しない入力インタフェースを通じて検出できるようになっており、また、前記スタータスイッチ7のオンオフを図示しない出力インタフェースを通じて制御できるようになっている。さらに、マイクロコンピュータ10は、エンジン5のための燃料噴射装置（図示せず）を停止させて当該エンジン5を停止できるように構成されている。

【0020】ECU9において、電圧検出回路11（電池電圧検出手段に相当）は、車載バッテリー1の端子電圧VBATを検出し、その検出結果をマイクロコンピュータ10に与える。また、温度検出回路12（電池温度検出手段に相当）は、車載バッテリー1の温度 T をその近傍に配置されたサーミスタ12aを通じて検出し、その検出結果をマイクロコンピュータ10に与える。

【0021】マイクロコンピュータ10との間でデータの授受を行うように接続された不揮発性メモリ13（記憶手段に相当）には、前記負荷4-1、4-2、……、4- n 及びECU9自体の平均消費電流についてのデータと、車載バッテリー1の放電特性を示す量子化データが予め記憶されている。上記平均消費電流について具体的な数値を例示すると下記の対照表のようになる。尚、この対照表では、負荷4-1、4-2、……、4- n の例としてストップランプ、電動ファン、プロワ、ヘッドライト、フォグランプ、デフォッグ、ワイパを挙げているが、実際に

は、この他の負荷についての平均消費電流も記憶される。また、上記不揮発性メモリ13を、例えばEEPROMのようなデータ書き換え可能な素子により形成しておけば、負荷4-1、4-2、……、4-nや車載バッテリー1の仕様変更などに容易に対処できるようになる。

【0022】

【表1】

負 荷	平均消費電流 (A)
E C U	5
ストップランプ	10
電動ファン	1
ブロー	4
ヘッドライト	10
フォグランプ	13
デフォッグ	8
ワイパ	10

【0023】また、図3には、車載バッテリー1の放電特性の一例が示されている。この図3は、定格容量が例えば64Ahの車載バッテリー1について、電池温度Tが20℃の条件下での端子電圧VBATと充電状態(SOC: State Of Charge)との関係を、その放電電流Iをパラメータ(図3中には4段階だけ示すが、実際にはさらに多段となっている)として示すもので、不揮発性メモリ13には、電池温度Tが多段階に異なる条件下での上記のような放電特性データが量子化された状態で記憶されている。尚、図3の例の場合(電池温度T=20℃)、SOC=60%の状態に相当する端子電圧VBATは、放電電流I=15Aのときに12.5V、I=30Aのときに12.2V、I=45Aのときに11.9V、I=60Aのときに11.6Vである。

【0024】ECU9内のマイクロコンピュータ10は、負荷4-1、4-2、……、4-nに対するオンオフ状態を検出した結果と、不揮発性メモリ13に記憶された前記平均消費電流データとに基づいて、車載バッテリー1の放電電流Iを推定する演算を行うと共に、推定した放電電流、並びに電圧検出回路11及び温度検出回路12を通じて検出した車載バッテリー1の端子電圧VBAT及び温度Tと、不揮発性メモリ13に記憶された前記放電特性データとの関係に基づいて、車載バッテリー1の充電状態(SOC)を検出し、その検出結果に基づいてエンジン5の動作制御を行うようになっている。

【0025】尚、ECU9は、所定の停止条件が成立したときに「自動停止モード」に移行してエンジン5を自動的に停止させると共に、この「自動停止モード」にある状態で所定の始動条件が成立したときにエンジン5を自動的に始動させるという周知の自動停止始動制御を行えるようになっており、具体的には図示しないが、マ

イクロコンピュータ10には当該自動停止始動制御に必要な信号(自動車の停止の有無を示す信号、フットブレーキの動作の有無を示す信号、トランスミッションの操作位置を示す信号、エンジン回転数を示す信号、アクセルペダルがアイドル位置にあるか否かを示す信号など)が入力されるようになっている。

【0026】さて、図2のフローチャートにはマイクロコンピュータ20による制御内容のうち、本発明の要旨に関係した部分が概略的に示されており、以下、これについて説明する。即ち、図2のフローチャートは、イグニッションキーのオンに応じてエンジン5が始動された状態でスタートするものであり、そのスタート後には、まず最初にエンジン5を自動停止するか否かの基準となる判定フラグISを「1」にセットする(ステップS101)。

【0027】この後には、自動停止始動制御ルーチンS102を実行する。この制御ルーチンS102では、所定の停止条件、例えば、車速が0km/hでフットブレーキが動作されると共にトランスミッションがニュートラル位置へ操作されるという停止条件(この他に、トランスミッションがニュートラル位置へ操作された状態で車速の変化が小さく且つアクセルが踏み込まれていないという停止条件(自動車が惰性走行している状態に相当)を含めても良い)が成立したときに「自動停止モード」に移行して、図示しない燃料噴射装置の動作を停止させる制御、つまりエンジン5を停止させる制御を行う。さらに、この「自動停止モード」にある状態から、所定の始動条件、例えば、エンジン回転数が零の状態でもトランスミッションが走行位置へ操作されると共にアクセルペダルが踏み込まれるという始動条件が成立したときに「自動停止モード」から抜け出して、上記燃料噴射装置を動作可能状態に戻すと共にスタータスイッチ7を所定時間だけオンさせる制御、つまりエンジン5を再始動させる制御を行う。

【0028】但し、この自動停止始動制御ルーチンS102においては、所定の停止条件が成立した状態、つまり本来であればエンジン5を自動的に停止させる状態であっても、後述のように検出した車載バッテリー1の充電状態(SOC)が予め設定された最低充電状態(本発明でいう第1の設定値に相当)よりも小さいときには、上記エンジン5の自動的な停止制御を抑止するようになっている。

【0029】この自動停止始動制御ルーチンS102の実行後には、自動車が停止した状態にあるか否かを判断する(ステップS103)。ここで「NO」と判断した場合には、イグニッションキーがオンされているか否かを判断する後述のステップS117へ移行するが、「YES」と判断した場合には、前記「自動停止モード」にあるか否かを判断する(ステップS104)。

【0030】「自動停止モード」にない場合にはステッ

ブS117へ移行するが、「自動停止モード」にあった場合には、エンジン5が停止中か否かを判断する(ステップS105)。尚、後述の説明から理解できるように、「自動停止モード」にあるときでもエンジン5が動作状態となる場合がある。

【0031】「自動停止モード」にある状態でエンジン5が停止されていた場合(ステップS105で「YES」)には、判定フラグISが「1」か否かを判断する(ステップS106)。このステップS106で、IS＝「1」と判断した場合には、後述する制御内容のデータ読込ステップS110へ移行するが、IS＝「0」と判断した場合(ステップS106で「NO」)には、図示しない燃料噴射装置を動作可能状態に切換えると共にスタータスイッチ7を所定時間だけオンさせてエンジン5を再始動させるステップS107を実行した後にステップS117へ移行する。

【0032】一方、前記ステップS105で「NO」と判断した場合、つまり、「自動停止モード」にある状態でエンジン5が動作されていた場合にも、判定フラグISが「1」か否かを判断する(ステップS108)。このステップS108で「NO」と判断した場合にはステップS117へ移行するが、「YES」と判断した場合には、上記燃料噴射装置の動作を停止させてエンジン5を自動停止させるステップS109を実行した後にデー

タ読込ステップS110へ移行する。

【0033】上記データ読込ステップS110では、電圧検出回路11及び温度検出回路12を通じて車載バッテリー1の端子電圧VBAT及び温度Tを読み込むと共に、負荷4-1、4-2、……、4-nのオンオフ状態を読み込む。尚、以下の説明においては、説明の便宜上、負荷4-1、4-2、……、4-nのオンオフ状態をS1、S2、……、Snでそれぞれ表現し、負荷4-k(但し、K＝1～n)がオン状態のときにSk＝1、オフ状態のときにSk＝0になるものとする。

【0034】次いで電流計算ステップS111を実行する。このステップS111では、負荷4-1、4-2、……、4-nのオンオフ状態S1、S2、……、Snと、不揮発性メモリ13に記憶された前記平均消費電流データとに基づいて、車載バッテリー1の放電電流Iを推定する演算を行う。具体的には、放電電流Iは、次式(1)で推定される。但し、Ikは負荷4-kがオンのときの平均消費電流、Ibaseは常時においてオン状態となっている負荷での平均消費電流であり、常時においてオン状態となっている負荷がECU9のみの場合は、前記対照表から明らかなようにIbase＝5(A)となる。

【0035】

【数1】

$$I = \sum_{k=1}^n (I_k \times S_k) + I_{\text{BASE}} \quad \dots (1)$$

【0036】具体的な例を挙げて説明すると、ECU9の他に、負荷4-1、4-2、……、4-nのうち対照表中に示したストップランプ、電動ファン、ブロー、ヘッドライトがオンされていた場合には、放電電流Iは、5+10+1+4+10＝30(A)になる。

【0037】この後に実行するステップS112では、ステップS111で推定した放電電流I、並びに前記ステップS110で読み込んだ車載バッテリー1の端子電圧VBAT及び温度Tと、不揮発性メモリ13に記憶された前記放電特性(図3に一例を示す)との関係に基づいて、車載バッテリー1の充電状態(SOC)を求める。

【0038】この後には、ステップS112で求めた充電状態(SOC)が、エンジン5の自動停止後にこれを再始動するために最低限必要となる下限充電状態(＝SOCstop)以上あるか否かを判断する(ステップS113)。尚、上記SOCstopが本発明でいう第2の設定値に相当するものである。

【0039】SOC<SOCstopの関係にあった場合(ステップS113で「NO」)には、判定フラグISを「0」にリセットするステップS114を実行した後にステップS117へ移行する。これに対して、SOC≥SOCstopの関係にあった場合(ステップS113で

「YES」)には、過去にSOC<SOCstopとなった時点から、エンジン5が動作した状態で所定時間τ以上経過したか否かを判断する(ステップS115)。

【0040】このステップS115で「NO」と判断した場合には、判定フラグISを「0」にリセットする前記ステップS114を実行してステップS117へ移行し、「YES」と判断した場合には、判定フラグISを「1」にセットするステップS116を実行してステップS117へ移行する。

【0041】そして、ステップS117では、イグニッションスイッチがオン状態にあるか否かを判断するものであり、オン状態にあるときには前記自動停止始動制御ルーチンS102へ戻り、オフ状態となったときには、一連の制御を終了する。

【0042】以上要するに、車載バッテリー1から負荷4-1、4-2、……、4-nの一部若しくは全部並びにECU9に通電された状態では、マイクロコンピュータ10が、その車載バッテリー1の放電電流Iを、負荷4-1、4-2、……、4-nの通電状態を検出した結果並びに不揮発性メモリ13に予め記憶されている各負荷4-1、4-2、……、4-n並びにECU9の平均消費電流に基づいて推定するようになる。また、マイクロコンピュータ10

は、このように推定した放電電流 I 及び車載バッテリー 1 の端子電圧 V_{BAT} 並びに温度 T と、不揮発性メモリ 13 に予め記憶されている車載バッテリー 1 の放電特性とに基づいて、当該車載バッテリー 1 の充電状態 (SOC) を検出するようになる。このため、車載バッテリー 1 の充電状態を検出するに当たって、その放電電流 I を検出するための素子を別途に設ける必要がなくなって、車載バッテリー 1 の充電状態の検出に必要なコスト、ひいてはエンジン 5 の自動停止始動制御装置全体のコストを低減できるようになる。

【0043】また、マイクロコンピュータ 10 は、所定の停止条件が成立したときに「自動停止モード」に移行してエンジン 5 を自動的に停止させると共に、この停止状態から所定の始動条件が成立したときにエンジン 5 を自動的に始動させるという自動停止始動制御を行うようになり、これにより燃料を節約できると共に、排気ガスを低減できるようになる。但し、このようにエンジンが停止された状態において、負荷 4-1、4-2、……、4-n が数多く動作されている場合には、車載バッテリー 1 の容量が早期に低下する恐れが出てくる。このような状況に対処するために、マイクロコンピュータ 10 は以下のような制御を行う。

【0044】つまり、上記のように、「自動停止モード」に切替わった状態、換言すれば、エンジン 5 の自動停止始動機能により当該エンジン 5 を自動停止させた状態では、マイクロコンピュータ 10 は、車載バッテリー 1 の充電状態 (SOC) が、エンジン 5 を再始動するために最低限必要となる下限充電状態 SOC_{stop} より小さくなったときに、判定フラグ IS を「0」にリセットするものであり、これに応じて停止中のエンジン 5 を再始動させる。このように $SOC < SOC_{stop}$ の関係になるのに応じてエンジン 5 を再始動させたときには、車載バッテリー 1 に充電されてその充電状態 (SOC) が高められるようになる。そして、その後に $SOC \geq SOC_{stop}$ の関係になったときには、マイクロコンピュータ 10 は、エンジン 5 の再始動後に所定時間 τ が経過するまでの期間は判定フラグ IS を「0」の状態に保持して、その期間だけエンジン 5 の停止制御を禁止するが、その時間 τ が経過したときには、判定フラグ IS が「1」をセットするようになり、これに応じて動作中のエンジン 5 を自動停止させる。

【0045】従って、エンジン 5 が自動停止始動機能により自動停止された状態では、車載バッテリー 1 の充電状態 (SOC) が検出されると共に、その充電状態が予め設定された下限充電状態 SOC_{stop} より小さくなった場合 (車載バッテリー 1 の容量が限度以上に低下した場合) には、エンジン 5 が再始動されて車載バッテリー 1 の極端な消耗を抑制できるようになる。また、このようなエンジン 5 の再始動後に車載バッテリー 1 の充電が不要になっ

た場合には、エンジン 5 が再度停止されるようになるから、燃料節約や排気ガスの放出を抑制できるようになる。

【0046】しかも、自動停止始動機能によりエンジン 5 を自動停止させた状態において、車載バッテリー 1 の充電状態が下限充電状態 SOC_{stop} より小さくなったときには、そのエンジン 5 が再始動されるから、車載バッテリー 1 の消耗が過度に進行する事態を効果的に防止できるようになる。さらに、このように車載バッテリー 1 の充電状態が下限充電状態 SOC_{stop} より小さくなるのに応じてエンジン 5 を再始動させたときには、その後の所定時間 τ だけエンジン 5 の停止制御が禁止されるから、その間に車載バッテリー 1 の充電が進行するようになって、車載バッテリー 1 の消耗を確実に防止できるようになる。

【0047】さらに、自動停止始動機能によりエンジン 5 を自動停止させる際に、車載バッテリー 1 の充電状態 (SOC) が予め設定された最低充電状態よりも小さいときには、エンジン 5 の自動停止制御が抑止されるから、車載バッテリー 1 の容量が不足している状態でエンジン 5 が停止されることに起因して、その車載バッテリー 1 の消耗が過度に進行する事態或いはエンジン 5 の再始動が不可能になる事態に陥ることを未然に防止できるようになる。

【0048】尚、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、次のような変形または拡張が可能である。上記実施例における二次電池 (車載バッテリー 1) の充電状態検出方法或いは装置を、エンジンの自動停止始動機能を備えていない通常の自動車に適用しても良く、また、電気自動車、ハイブリッド電気自動車は勿論のこと、負荷に通電するように設けられた二次電池の充電状態の検出に広く適用できるものである。エンジン 5 を自動停止始動制御するときの停止条件及び始動条件は、上記実施例中で述べた条件に限られるものでないことは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例を示す概略的な機能ブロック図

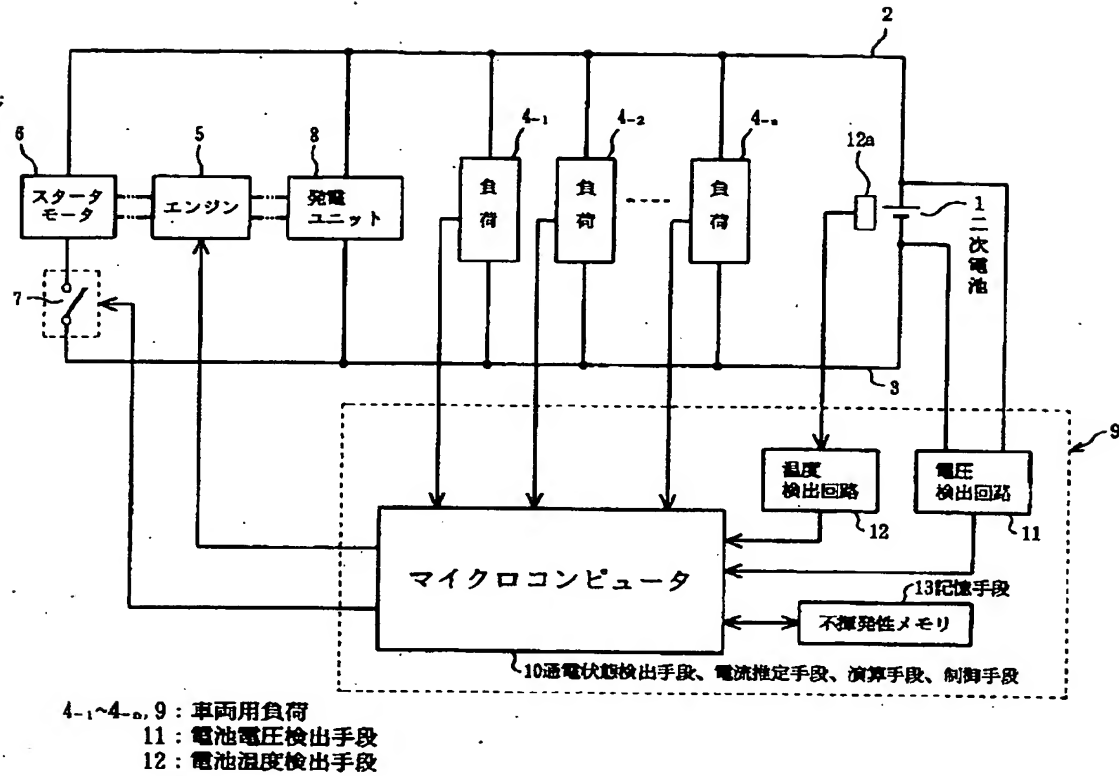
【図 2】制御内容を示すフローチャート

【図 3】二次電池の充電状態と端子電圧との関係を示す特性図

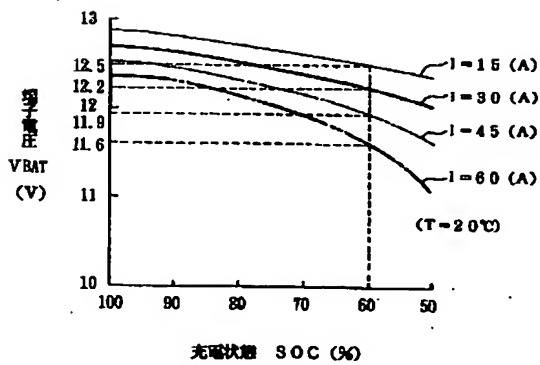
【符号の説明】

1 は車載バッテリー (二次電池)、4-1、4-2、……、4-n は負荷 (車両用負荷)、5 はエンジン、8 は発電ユニット、9 は ECU (車両用負荷)、10 はマイクロコンピュータ (通電状態検出手段、電流推定手段、演算手段、制御手段)、11 は電圧検出回路 (電池電圧検出手段)、12 は温度検出回路 (電池温度検出手段)、13 は不揮発性メモリ (記憶手段) を示す。

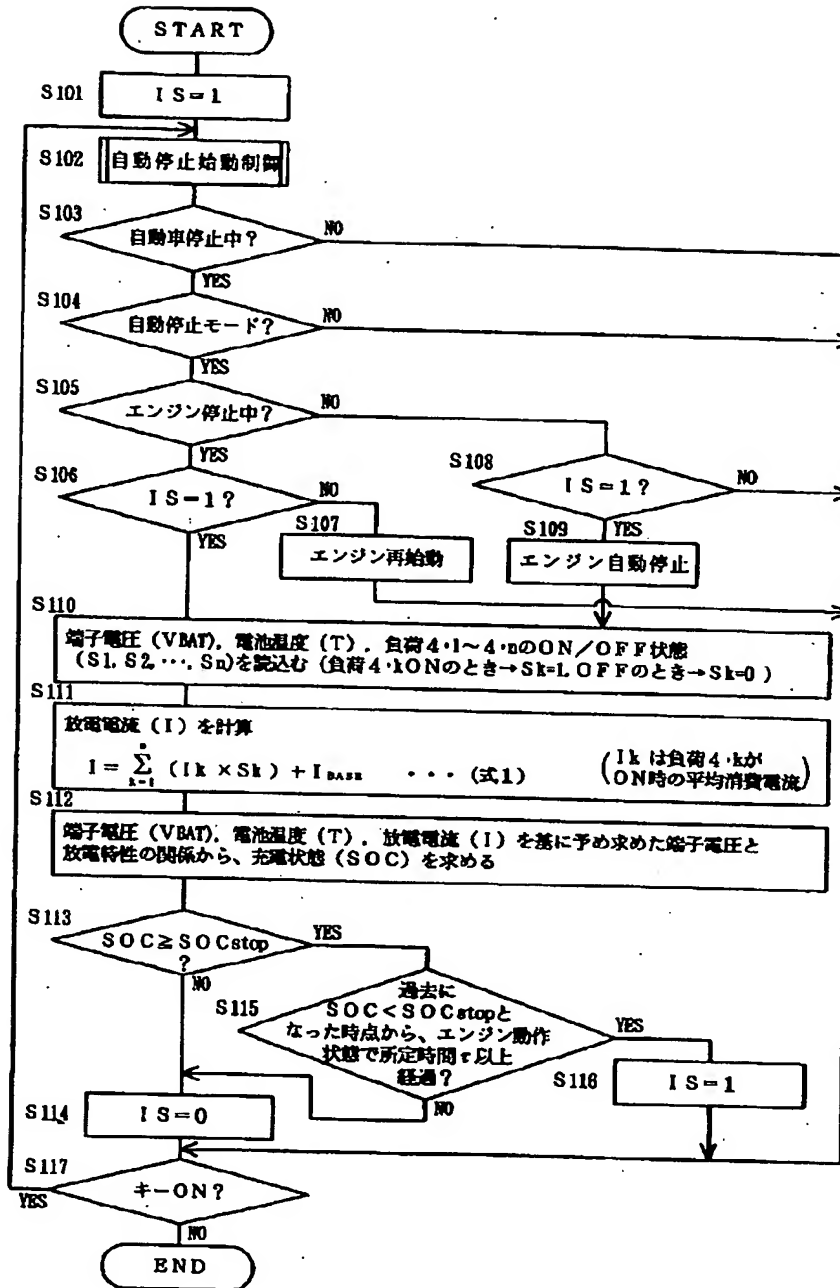
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G016 CA03 CB12 CB13 CB21 CB31
CC01 CC03 CC04 CC27 CC28
5G003 BA01 CA11 CB01 DA04 EA02
EA05 GC05
5H030 AA06 AA08 AS08 DD20 FF22
FF42 FF44